

TECNOLOGIES

Construcció d'una balança romana

1. Una mica de història:

ACTIVITAT 1: Llegeix el seu text sobre l'origen i expansió de la balança i fes un esquema-resum amb la informació més rellevant. Tens l'espai reservat al final del text.



No existeix documentació precisa que certifiqui l'any d'invenció de la "Romana". No obstant, per mig de documents sobre l'expansió militar dels romans pel Mediterrani i pel que es coneix en relació al comerç, indústria i agricultura, s'ha aconseguit situar amb bastant exactitud el naixement d'aquesta al voltant del segle II a. C, a la regió d'Itàlia meridional anomenada "Campania", a les costes del mar Tirrè.

Tampoc es tenen dades suficients dels seus descobridors, però es pot mig assegurar que van ser els grecs de la regió de Campania els qui van descobrir la balança de braços desiguals, basada en la llei de la palanca, com estudiarem més endavant. Així, l'arquitecte i enginyer Vitruvi, s. I d.C., en la seva obra "De architectura" (única obra d'aquest gènere que es té de l'antigüitat), descriu la Romana en aquests termes: " Instrument que serveix per pesar, format per una palanca de braços molt desiguals sobre un punt de suport. El cos que s'ha de pesar es col·loca a l'extrem del braç menor, i s'equilibra amb un piló o pes constant que es fa córrer pel braç major, on es troba traçada l'escala de pesos".

L'alt grau de fiabilitat que ofería aquesta balança va fer que s'imposés als mercats romans durant l'Alt Imperi i que s'expandís per tot el domini romà.

Tot indica que la balança romana va ser introduïda a la península Ibèrica per Cartagena (Cartago Nova) durant l'època de la Conquesta, 218 – 19 a. C., i més concretament entre 180 i 154 a. C., període durant el qual Tiberi Semproni Graco va implantar les Lleis Agràries Licines, que van suposar una significativa expansió del comerç i amb això la implantació de la balança romana per a realitzar aquestes operacions d'intercanvi de productes agrícoles.

El problema amb que es creuà l'expansió de la balança romana va ser que hi coexistien més d'un sistema de mesura segons la zona de l'imperi Romà. Eren fonamentalment tres: l'Àtic (d'origen grec) i el Fidoni, el patró dels quals era el talent i el sistema Romà.

A Hispania feien servir el sistema Romà, la unitat del qual era l'òbolo.

Lliura	2 Semis	327,450 grams
Semis	6 Unces	163,725 grams
Unça	4 Sicilius	27,2875 grams
Siciliu	6 Escrupulum	6,8218 grams
Escripulum	2 Óbolos	1,1369 grams
Óbolo		0,5684 grams

Tot i que el romans van tractar d'establir un únic sistema de mesura, durant l'edat Mitjana, va tornar a regnar el desordre. Van proliferar les unitats i, tot i que totes conservaven el mateix nom, cadascuna d'elles tenia valors tan diferents que fins i tot podien arribar a duplicar-se d'una zona a una altra.

En la actualitat, disposem del Sistema Mètric Decimal, que es va anar imposant durant la primera meitat del s.XIX. Tot i això, encara els nostres avis feien servir altres unitats com les lliures o les arroves, però ja en desús en la actualitat.

<http://romanero.iespana.es/historia.htm>

http://www.culturaclasica.com/cultura/sistema_metrico.htm

1. Esquema:

BALANÇA ROMANA
ELS ORÍGENS



2. Per comprovar que hem entés l'equivalència entre el nostre sistema decimal de mesura i el romà, contesta:

1 kg = _____ unces

1 kg = _____ lliures

3. Funcionament de la balança romana.

La balança és un instrument de mesura de masses, basat en les lleis de la mecànica, i que funciona cercant l'equilibri entre dues forces.

A Roma hi havia dos **tipus** de balances:

1. La Romana, també coneguda con *statera*, caracteritzada pels seus braços desiguals.

2. La *bilanx* o *lliura*, que eren aquelles formades per dos braços d'igual longitud.



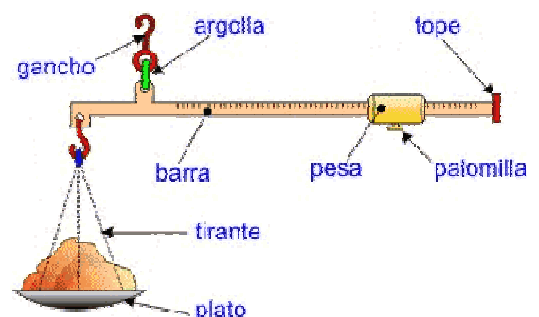
Ambdues van perdurar en el temps sense sofrir massa modificacions. Encara els nostres avis les van fer servir, tot i que avui dia han estat substituïdes per les balances electròniques.

Així doncs, la balança romana consistia en dos braços de diferent longitud. **Per fer una pesada**, allò que s'anava a pesar es col·locava suspès al braç més curt i pel braç més llarg, graduat, es feia relliscar el piló. La lectura es feia quan la barra rígida graduada quedava en posició totalment horitzontal, i indicada per la posició on el piló havia provocat l'equilibri.

La Romana està basada, com ja sabeu, en **la llei de la Palanca**:

$$F * d1 = R * d2$$

- F= pes de la pesa o piló
 D1= distància del piló al punt de suport (fulcre)
 R= pes a mesur
 D2= distància del pes al punt de suport




Abans de continuar, convé recordar la diferència entre força (F) i massa (m). Magnituds relacionades per l'equació fonamental de la dinàmica, descoberta per Isaac Newton:

$$F = m \cdot a$$

L'acceleració de la gravetat (a), pot canviar d'un lloc a un altre. Tot i això, es considera de $9,8 \text{ m/s}^2$, l'acceleració de la gravetat terrestre.

3. Construcció d'una balança romana

MATERIAL NECESSARI:

- Llistó de fusta de 2x1x35 cm.
- 2 pots petits. 
- 2 retoladors de diferent color
- 500 g de lleties.
- Un regle graduat.
- 1m de fil-ferro o de fil fort (fil de pescar...).
- Plàstic lleuger per fer de plat (pot ser un recipient d'aliment o un tap d'algun envàs).
- Punxó.
- Balança electrònica (de l'aula de Tecnologia) i calculadora.
- Càmera de fotos.

Aquest és el material mínim indispensable, si ho cregueu oportú, podeu aportar-ne d'altre per tal de millorar el disseny o funcionament de la vostra balança.



CÀLCULS PER AL DISSENY:

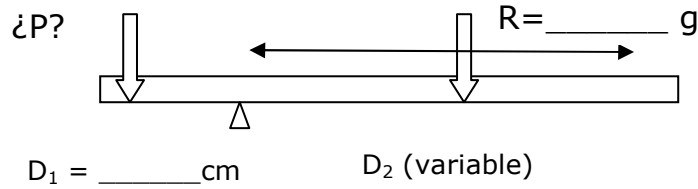
Per tal d'unificar una mica els càlculs, podem adoptar com a longitud dels braços els següents valors:

- Braç curt (on va allò a pesar) = 5 cm
- Braç llarg (per on rellisca el piló i es fa la lectura) = 25 cm

1. Ara us toca a vosaltres decidir la massa del piló, aquest pot variar entre 100 i 400 g.

Massa del piló (R): _____

2. Dibuixa una palanca genèrica (barra rígida i punt de suport) i indica sobre ella les diferents magnituds o incògnites.



3. Completa la següent taula per veure, com varia el pes a mesurar, P , en funció de l'emplaçament del piló, D_2 .

R (massa piló)	D_1	D_2	P (a mesurar)	càlculs
_____ g	5 cm	0,5 cm		
		1cm		
		1,5 cm		
		2 cm		
		2,5 cm		
		3 cm		
		3,5 cm		
		4cm		
		5 cm		
		10 cm		
		15 cm		
		20 cm		
25 cm				

Aquests càlculs et serviran per graduar el braç llarg. Recorda que al fer aquest pas, em d'indicar la massa corresponent a cada cm o mig cm, per poder realitzar la mesura directament al fer una pesada.

4. SENSIBILITAT DE LA VOSTRA BALANÇA. La sensibilitat d'un aparell és la mida mínima que permet o pot apreciar.
Sensibilitat = _____ g

5. Què passaria si substituïrem la massa del piló per un altra?

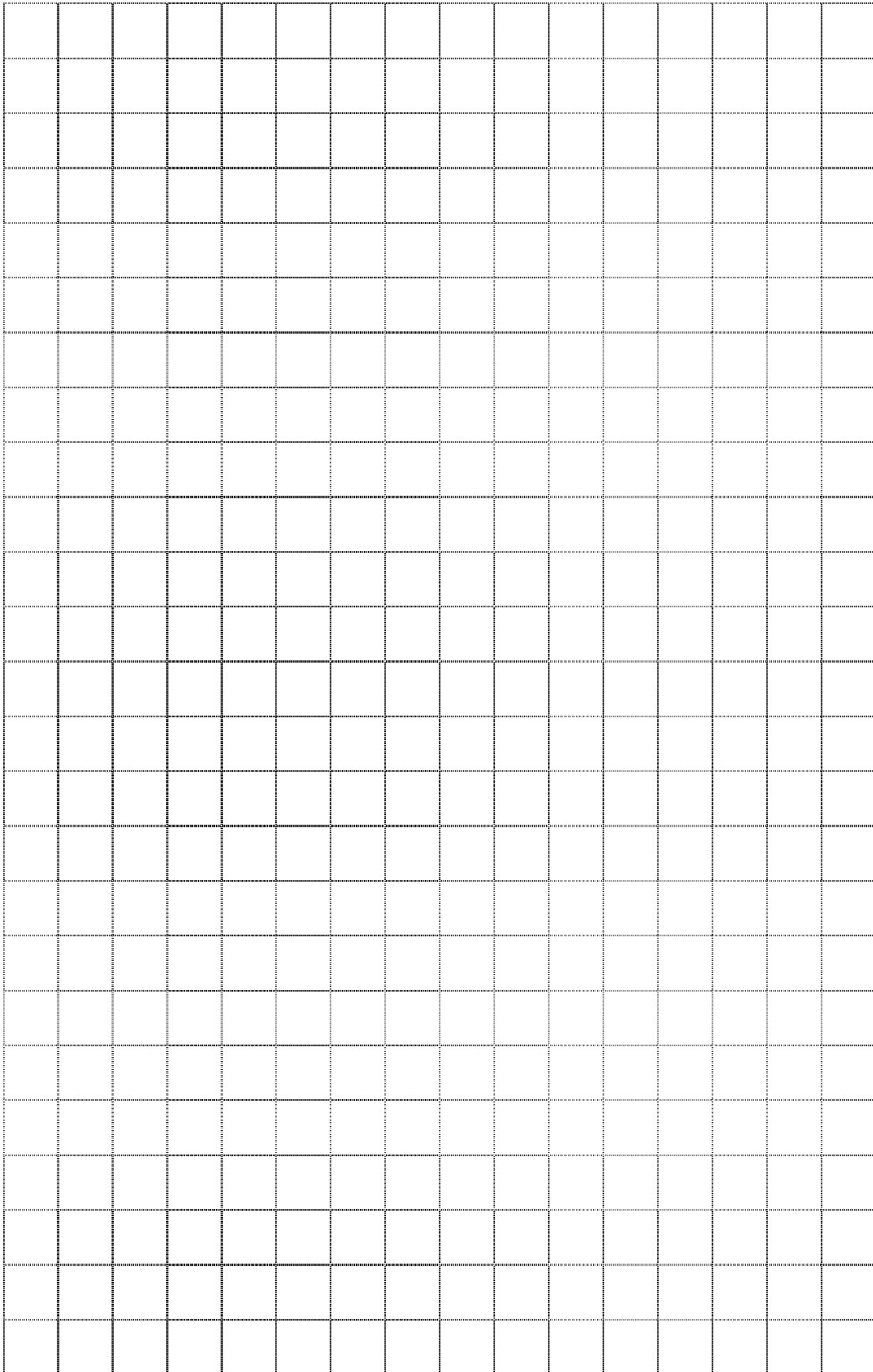
6. Podem graduar el braç llarg dues vegades, una per fer la lectura quan fem servir un piló i l'altra, amb un altre piló de massa diferent.

Es per això que se us demana, decidir una altra massa per al piló i tornar a emplenar una taula com la d'abans.

R (massa piló)	D ₁	D ₂	P (a mesurar)	càlculs
_____ g	5 cm	0,5 cm		
		1cm		
		1,5 cm		
		2 cm		
		2,5 cm		
		3 cm		
		3,5 cm		
		4cm		
		5 cm		
		10 cm		
		15 cm		
		20 cm		
		25 cm		

Quina sensibilitat aconsegiu aquest cop? _____ g.

DISSENY: fes un croquis apaïsat de la balança, tot indicant les mesures i els detalls de construcció.



CONSTRUCCIÓ

Per comprovar que la balança està ben construïda, mirarem que el plat estigui en equilibri amb el braç llarg (ha de quedar totalment horitzontal). Si no ho està, l'hem de calibrar. Per fer-ho, afegirem pes al plat fins que estigui en equilibri. És per això que el plat ha de ser el suficientment gran per tenir el pes d'equilibrar el braç de la balança, i després poder afegir l'objecte o material a pesar.

Anoteu, a continuació i amb ordre, les diferent operacions que realitzeu, tot indicant les eines que feu servir.

Ordre d'operació	Tasca	Eines utilitzades	Dificultats trobades
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

AVALUACIÓ

Una vegada muntada la balança, cal comprovar el seu funcionament. Per això, selecciona diferents objectes i tracta d'obtenir la seva massa, tot emplenant la següent taula:

objecte	Massa piló	Massa resultant	Massa obtinguda a la balança electrònica

A quines conclusions podeu arribar, en quant al funcionament, les possibles millores, etc.?

VALORACIÓ FINAL DE L'ACTIVITAT
